LAS CONSECUENCIAS DE DOLLY

Hace poco más de un mes, Dolly sacudió a la ciencia. Mucho se dijo y escribió y, como siempre, mucho ruido se hizo. Tal vez ahora llegó el momento de empezar un balance sin fantasías. En todo caso, un par de cosas son ciertas. El nacimiento de esta oveja escocesa sin padre demostró que hay procesos de envejecimiento del ADN que pueden ser revertidos. Los usos inmediatos, por lo demás, son simplemente agropecuarios: mejoras aceleradas en razas de animales, sobre todo en vacas y ovejas, algo que debería interesar mucho al campo argentino.

FUTURO

ENGAÑOS QUE ENSEÑAN

EL CASO SOKAL

*Por Jorge Wagensberg * /El País*

Creo que fue Jorge Luis Borges quien un día soltó de repente, en una entrevista, que la mejor versión del Quijote era una en lengua inglesa. La respuesta indignada de humanistas de todo signo casi mata de risa al anciano escritor. Creo que fue un británico quien organizó una vez una exposición de una joven promesa de la pintura. El mismo día de la inauguración se vendieron, en ausencia del misterioso autor, la mitad de los cuadros. La crítica celebró unánimemente el nacimiento de un nuevo genio. Casi al mismo tiempo, el galerista confesaba, entre sollozos de risa, que el artista era una cría de chimpancé particularmente interesada en los plátanos que le daban a cambio de manchar el lienzo.

La risa no es sólo una buena terapia para el cuerpo. Algunas formas de provocarla sirven también para poner a prueba la salud de las instituciones. Alan D. Sokal, profesor de Física de la Universidad de Nueva York, es el último usuario de este brillante revulsivo.

La ciencia pasa por ser, y sin duda lo es, la forma más objetiva, más inteligible, más dialéctica, más rigurosa y, por tanto, más universal de conocimiento. Confiamos en la ciencia en muchos de sus dominios de aplicación.

Para volar sobre el Atlántico, por ejemplo, son pocos los que dudarían entre el avión diseñado por un científico y otras alternativas ideadas, digámoslo con todo respeto, por un místico o por un artista.

Sin embargo, ¿qué ocurre cuando el conocimiento científico necesita impregnarse de ideología?

La biología contiene más ideología que la física, la economía más que la biología y la sociología más que la economía.

¿Cómo funcionan entonces las instituciones que validan y prestigian un conocimiento científico? Aparentemente, las garantías son las mismas: revistas serias, consejos editoriales de primerísimas figuras, especialistas que examinan los artículos con lupa, etcétera.

Pues bien, Alan Sokal, un físico tímido y de suaves maneras, o así me pareció cuando lo conocí fugazmente a principios de los ochenta, se ha hecho la misma pregunta, pero formulada en los siguientes términos: ¿publicaría una revista, líder mundial en estudios culturales, un ensayo deliberadamente repleto de absurdos, con tal de que a) suene bien y b) adule los presupuestos ideológicos de los editores?

La respuesta a esta afortunada idea es, desafortunadamente, sí. Sokal envió a la revista *Social Text* un espesísimo manuscrito de 48 páginas (!) y 235 referencias bibliográficas (!!), en las que aparece toda la intelectualidad del pensamiento científico de los últimos años, profusa y fantasiosamente citada en desmesurados pies de página.

El artículo ("Transgressing the boundaries: towards a transformative hermeneutics of quantum gravity") aparece cargado de hilarantes animaladas, en el último número de primavera-verano de la revista del tema que más estrellas luce en su consejo editorial.

Las reacciones son ya un mar de tinta en el que burbujea de todo: inocencia seguida de rubor, rubor seguido de desesperación, indignación seguida de despecho, rabia seguida de sorpresa, y viceversa, curiosidad seguida de admiración, reflexión, crítica, pero, sobre todo, risa, mucha risa, risa seguida de más risa, una risa muy sana porque, a la postre, se trata, ni más ni menos, de la risa de la ciencia riéndose de sí misma, una risa que tanto ha faltado —¡y sigue faltando!— en tantas ideologías y tantísimas creencias de la historia de la civilización.

En ciencia por lo menos, ya nada volverá a ser exactamente igual que antes del "caso Sokal".

** Director del Museo de la Ciencia de Barcelona.*

DE COLON a BENVENISTE

*Por Sergio A. Lozano **

La ciencia nace de la curiosidad pero, en su búsqueda constante, el camino no es tan lineal como habitualmente aparece en los artículos de divulgación científica, sino que está plagado de anécdotas, hechos curiosos, algunos reales y otros que generó el correr de boca en boca a través de la historia. Leonardo Moledo, uno de los pocos divulgadores que sabe conjugar inteligentemente rigurosidad con entretenimiento, logra en *Curiosidades de la Ciencia* llevar al lector de una manera divertida a ese terreno en que los hechos científicos oscilan al borde de la leyenda. En el que, si el investigador se quedó en mera crónica, la leyenda creó al inventor. Así desfilan un sinnúmero de personajes (desde Murphy, ¿un dios de la antigua Grecia?, ¿un científico amigo de Newton?, ¿una leyenda?) hasta un pésimo geógrafo llamado Cristóbal Colón capaz de ubicar a Japón sobre las costas cubanas, pasando por las historias de científicos serios –pero un poco locos– dedicados a calcular con certeza el peso de los fantasmas o las temperaturas del cielo y el infierno.

La colección de fraudes que incluye *Curiosidades...* es quizá la más rica del libro. Habitualmente se consume ciencia desde los medios masivos como un producto terminado, pulcro, listo para servir, sin una visión crítica del proceso del descubrimiento. Sin embargo, la investigación científica está hecha por hombres y mujeres de carne y hueso y es tan subjetiva en su pretendida objetividad como otras ramas del conocimiento, respondiendo en general a las ideas dominantes de cada época. Cuando el peso de estas influencias es demasiado grande, el tamiz del tiempo revela a estos hipotéticos descubrimientos como verdaderos disparates en algunos casos y deliberados fraudes en otros. No es casual entonces que la craneometría –dedicada a la medición de pesos y cerebros– tuviera auge a lo largo del siglo XIX cuando era necesario demostrar *científicamente* –pesando cerebros– la inferioridad de la mujer para impedir su acceso a la educación superior.

También *Curiosidades* deja espacio para el caso Lisenko, un biólogo que bajo la solapa del stalinismo de la URSS a mediados de la década del 30 denunció a los genetistas mendelianos como enemigos del pueblo, formulando su propia teoría oficial de una herencia sin genes. Lo que empezó como una disputa científica se fundió con la política para tener un sangriento desenlace en el que la figura de Lisenko (que hace recordar a algunos personajes oscuros que circularon por el Conicet vernáculo hablando de crotoxina) dominó desde 1948 hasta 1964 la biología y la agricultura soviéticas, llevando a la URSS a un retraso enorme en un área tan crucial como la biotecnología moderna, del que nunca pudo recuperarse. Y no es necesario retroceder tanto en el tiempo para rastrear fraudes de la historia científica. Moledo le dedica un capítulo a Benveniste, prestigioso científico francés que aseguró en 1990 que una molécula seguía teniendo actividad biológica aun diluida hasta niveles que implicaban la inexistencia física de molécula alguna. En pocas palabras, Benveniste publicó en una de las más prestigiosas revistas de ciencia la explicación que la medicina homeopática buscó desde principios del siglo XIX otorgándole sustento científico. *Nature* le dio el espacio: venía de una fuente confiable que realizaba sus investigaciones en el Institut National de la Recherche de la Sante Medicale de Francia, y aunque intuían que era un disparate, la pura lógica periodística llevó a publicarlo. Por supuesto, nunca pudo verificarse la teoría del francés. Una comisión de expertos enviada a su laboratorio por la misma *Nature* concluyó que "los experimentos llevados a cabo no corresponden para nada con las conclusiones que se creyó obtener y que el clima reinante en el laboratorio es inapropiado para una evaluación objetiva de los datos". La telenovela *Nature*-Benveniste es un muestrario tan real como poco conocido en el que los científicos bien humanos se muestran subjetivos hasta la irracionalidad y los intereses editoriales se priorizan por sobre los referatos serios.

Por eso, tan sólo esta colección de fraudes recopilados por Moledo –desde Colón a Benveniste–, con su irreverencia habitual para esta ciencia tan solemne que supimos padecer, vale este libro de instantáneas de momentos y cosas de ciencia que, tratados con rigor –y humor–, bien podrían empezar con *"aunque parezca mentira..."*.

** Fundación Argentina de Investigaciones Biomoleculares.*

Ian Wilmut, director del equipo que logró clonar a Dolly, junto a su creación.

EL [...]

DESP[...]

Por Carolina Estebarena/CyT

Hasta hace un mes el común de la gente no previó que se pudiera clonar un mamífero adulto y, menos aún, el gran debate que esto desataría, a nivel mundial, acerca de la posible clonación de seres humanos. Pero Dolly –una pequeña oveja de siete meses– llegó para decirles a todos que se puede nacer ¡sin tener un padre!

Ian Wilmut y sus colegas del Instituto Roslin y la compañía farmacéutica PPL Therapeutics publicaron recientemente, en la prestigiosa revista científica *Nature*, un trabajo en el cual mediante una tecnología de reproducción, conocida como transferencia nuclear, lograron clonar ovejas a partir de células de distinto tipo.

El mayor impacto, sin lugar a dudas, lo produjo el nacimiento y perfecto desarrollo de Dolly, nacida en las afueras de Edimburgo el año pasado y genéticamente idéntica a su madre biológica (su único "familiar" hasta que tenga crías). Todo su ADN, la molécula de la que está compuesto el material genético de todo ser vivo, proviene de una única célula tomada del tejido mamario de su madre. Este hecho la convierte en el primer mamífero sobre la Tierra en ser creado a partir de tejido no-reproductivo de un mamífero adulto.

El año pasado Wilmut y sus colegas usaron la misma técnica para crear las primeras ovejas clonadas en el mundo: Megan y Morgan. Pero aquella vez las células que dieron origen a estos seres genéticamente idénticos fueron células diferentes de un mismo embrión. Tenían madre y padre. La gran diferencia con Dolly es que toda su carga genética proviene de una célula diferenciada, ni más ni menos que una célula del tejido de la glándula mamaria de una oveja de seis años. Así, de un día para otro, se derrumbó la estantería que muchos científicos creían fija. Ya no se puede afirmar que "es imposible que una célula adulta, programada para cumplir un rol específico, pueda ser retornada a un estado primitivo a partir del cual pueda crecer un organismo entero". Dolly es la prueba viviente de que a las células somáticas, aquellas que no sirven a la reproducción, no les ocurren modificaciones irreversibles, sino que pueden ser regresadas a su estado de "juventud". Es decir, los controles que sufre el ADN a medida que crecemos pueden ser revertidos.

Con estos nuevos conocimientos habrá en consecuencia que reformular las leyes. Excepto en Inglaterra, donde está explícitamente prohibido clonar humanos, este tipo de clonación no está legalizada en el resto del mundo, ni siquiera en Estados Unidos. Abogados, filósofos, expertos en temas éticos se han pronunciado en contra de la clonación de seres humanos. Richard Nicholson, editor de la revista americana *Boletín de Etica Médica*, declaró: "Este tipo de experimento parece estar basado en la noción de que el conocimiento es más importante que cualquier otra cosa. ¿Es este el primer paso que lleve a permitir tales investigaciones, dadas las enormes posibilidades de su mal uso?". Por su lado, Margaret Brazier, profesora de derecho en la Universidad de Manchester, cree que "la prohibición actual de clonar humanos debe mantenerse firme". "Si a un clon

ENGAÑOS QUE ENSEÑAN

EL CASO SOKAL

*Por Jorge Wagensberg * /El País*

Creo que fue Jorge Luis Borges quien un día soltó de repente, en una entrevista, que la mejor versión del Quijote era una en lengua inglesa. La respuesta indignada de humanistas de todo signo casi mata de risa al anciano escritor. Creo que fue un británico quien organizó una vez una exposición de una joven promesa de la pintura. El mismo día de la inauguración se vendieron, en ausencia del misterioso autor, la mitad de los cuadros. La crítica celebró unánimemente el nacimiento de un nuevo genio. Casi al mismo tiempo, el galerista confesaba, entre sollozos de risa, que el artista era una cría de chimpancé particularmente interesada en los plátanos que le daban a cambio de manchar el lienzo.

La risa no es sólo una buena terapia para el cuerpo. Algunas formas de provocarla sirven también para poner a prueba la salud de las instituciones. Alan D. Sokal, profesor de Física de la Universidad de Nueva York, es el último usuario de este brillante revulsivo.

La ciencia pasa por ser, y sin duda lo es, la forma más objetiva, más inteligible, más dialéctica, más rigurosa y, por tanto, más universal de conocimiento. Confiamos en la ciencia en muchos de sus dominios de aplicación.

Para volar sobre el Atlántico, por ejemplo, son pocos los que dudarían entre el avión diseñado por un científico y otras alternativas ideadas, digámoslo con todo respeto, por un místico o por un artista.

Sin embargo, ¿qué ocurre cuando el conocimiento científico necesita impregnarse de ideología?

La biología contiene más ideología que la física, la economía más que la biología y la sociología más que la economía.

¿Cómo funcionan entonces las instituciones que validan y prestigian un conocimiento científico? Aparentemente, las garantías son las mismas: revistas serias, consejos editoriales de primerísimas figuras, especialistas que examinan los artículos con lupa, etcétera.

Pues bien, Alan Sokal, un físico tímido y de suaves maneras, o así me pareció cuando lo conocí fugazmente a principios de los ochenta, se ha hecho la misma pregunta, pero formulada en los siguientes términos: ¿publicaría una revista, líder mundial en estudios culturales, un ensayo deliberadamente repleto de absurdos, con tal de que a) suene bien y b) adule los presupuestos ideológicos de los editores?

La respuesta a esta afortunada idea es, desafortunadamente, sí.

Sokal envió a la revista *Social Text* un espesísimo manuscrito de 48 páginas (!) y 235 referencias bibliográficas (!!), en las que aparece toda la intelectualidad del pensamiento científico de los últimos años, profusa y fantasiosamente citada en desmesurados pies de página.

El artículo ("Transgressing the boundaries: towards a transformative hermeneutics of quantum gravity") aparece cargado de hilarantes animaladas, en el último número de primavera-verano de la revista del tema que más estrellas luce en su consejo editorial.

Las reacciones son ya un mar de tinta en el que burbujea de todo: inocencia seguida de rubor, rubor seguido de desesperación, indignación seguida de despecho, rabia seguida de sorpresa, y viceversa, curiosidad seguida de admiración, reflexión, crítica, pero, sobre todo, risa, mucha risa, risa seguida de más risa, una risa muy sana porque, a la postre, se trata, ni más ni menos, de la risa de la ciencia riéndose de sí misma, una risa que tanto ha faltado —¡y sigue faltando!— en tantas ideologías y tantísimas creencias de la historia de la civilización.

En ciencia por lo menos, ya nada volverá a ser exactamente igual que antes del "caso Sokal".

** Director del Museo de la Ciencia de Barcelona.*

DE COLON a BENVENISTE

*Por Sergio A. Lozano **

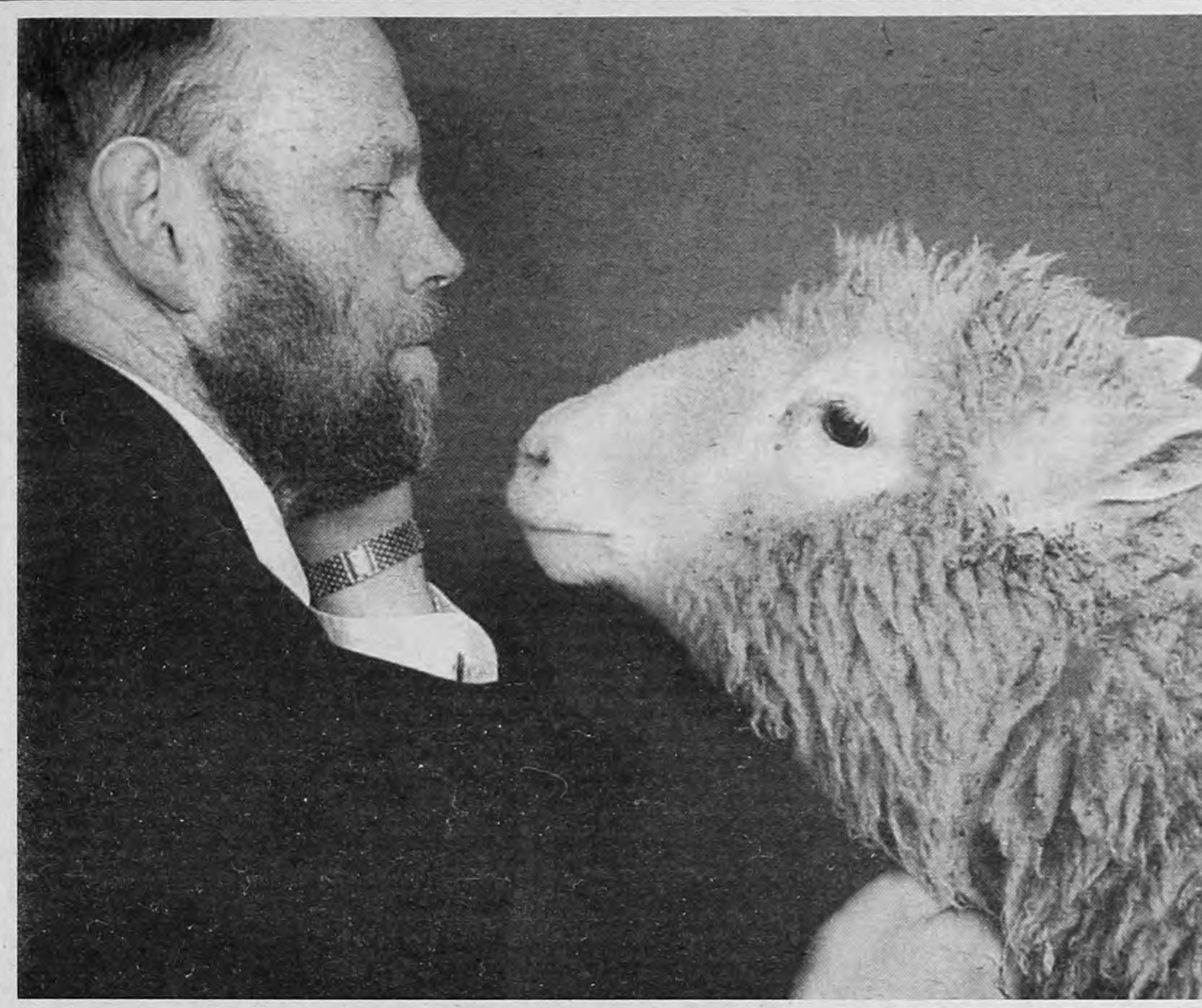
La ciencia nace de la curiosidad pero, en su búsqueda constante, el camino no es tan lineal como habitualmente aparece en los artículos de divulgación científica, sino que está plagado de anécdotas, hechos curiosos, algunos reales y otros que generó el correr de boca en boca a través de la historia. Leonardo Moledo, uno de los pocos divulgadores que sabe conjugar inteligentemente rigurosidad con entretenimiento, logra en *Curiosidades de la Ciencia* llevar al lector de una manera divertida a ese terreno en que los hechos científicos oscilan al borde de la leyenda. En el que, si el investigador se quedó en mera crónica, la leyenda creó al inventor. Así desfilan un sinnúmero de personajes (desde Murphy, ¿un dios de la antigua Grecia?, ¿un científico amigo de Newton?, ¿una leyenda?) hasta un pésimo geógrafo llamado Cristóbal Colón capaz de ubicar a Japón sobre las costas cubanas, pasando por las historias de científicos serios –pero un poco locos– dedicados a calcular con certeza el peso de los fantasmas o las temperaturas del cielo y el infierno.

La colección de fraudes que incluye *Curiosidades...* es quizá la más rica del libro. Habitualmente se consume ciencia desde los medios masivos como un producto terminado, pulcro, listo para servir, sin una visión crítica del proceso del descubrimiento. Sin embargo, la investigación científica está hecha por hombres y mujeres de carne y hueso y es tan subjetiva en su pretendida objetividad como otras ramas del conocimiento, respondiendo en general a las ideas dominantes de cada época. Cuando el peso de estas influencias es demasiado grande, el tamiz del tiempo revela a estos hipotéticos descubrimientos como verdaderos disparates en algunos casos y deliberados fraudes en otros. No es casual entonces que la craneometría –dedicada a la medición de pesos y cerebros– tuviera auge a lo largo del siglo XIX cuando era necesario demostrar *científicamente* –pesando cerebros– la inferioridad de la mujer para impedir su acceso a la educación superior.

También *Curiosidades* deja espacio para el caso Lisenko, un biólogo que bajo la solapa del stalinismo de la URSS a mediados de la década del 30 denunció a los genetistas mendelianos como enemigos del pueblo, formulando su propia teoría oficial de una herencia sin genes. Lo que empezó como una disputa científica se fundió con la política para tener un sangriento desenlace en el que la figura de Lisenko (que hace recordar a algunos personajes oscuros que circularon por el Conicet vernáculo hablando de crotoxina) dominó desde 1948 hasta 1964 la biología y la agricultura soviéticas, llevando a la URSS a un retraso enorme en un área tan crucial como la biotecnología moderna, del que nunca pudo recuperarse. Y no es necesario retroceder tanto en el tiempo para rastrear fraudes de la historia científica. Moledo le dedica un capítulo a Benveniste, prestigioso científico francés que aseguró en 1990 que una molécula seguía teniendo actividad biológica aun diluida hasta niveles que implicaban la inexistencia física de molécula alguna. En pocas palabras, Benveniste publicó en una de las más prestigiosas revistas de ciencia la explicación que la medicina homeopática buscó desde principios del siglo XIX otorgándole sustento científico. *Nature* le dio el espacio: venía de una fuente confiable que realizaba sus investigaciones en el Institut National de la Recherche de la Sante Medicale de Francia, y aunque intuían que era un disparate, la pura lógica periodística llevó a publicarlo. Por supuesto, nunca pudo verificarse la teoría del francés. Una comisión de expertos enviada a su laboratorio por la misma *Nature* concluyó que "los experimentos llevados a cabo no corresponden para nada con las conclusiones que se creyó obtener y que el clima reinante en el laboratorio es inapropiado para una evaluación objetiva de los datos". La telenovela *Nature*-Benveniste es un muestrario tan real como poco conocido en el que los científicos bien humanos se muestran subjetivos hasta la irracionalidad y los intereses editoriales se priorizan por sobre los referatos serios.

Por eso, tan sólo esta colección de fraudes recopilados por Moledo –desde Colón a Benveniste–, con su irreverencia habitual para esta ciencia tan solemne que supimos padecer, vale este libro de instantáneas de momentos y cosas de ciencia que, tratados con rigor –y humor–, bien podrían empezar con *"aunque parezca mentira..."*.

** Fundación Argentina de Investigaciones Biomoleculares.*



Ian Wilmut, director del equipo que logró clonar a Dolly, junto a su creación.

EL DIFICIL ARTE DE CLONAR

DESPUES DE DOLLY, ¿QUE?

Por Carolina Estebarena/CyT

Hasta hace un mes el común de la gente no previó que se pudiera clonar un mamífero adulto y, menos aún, el gran debate que esto desataría, a nivel mundial, acerca de la posible clonación de seres humanos. Pero Dolly –una pequeña oveja de siete meses– llegó para decirles a todos que se puede nacer ¡sin tener un padre!

Ian Wilmut y sus colegas del Instituto Roslin y la compañía farmacéutica PPL Therapeutics publicaron recientemente, en la prestigiosa revista científica *Nature*, un trabajo en el cual mediante una tecnología de reproducción, conocida como transferencia nuclear, lograron clonar ovejas a partir de células de distinto tipo.

El mayor impacto, sin lugar a dudas, lo produjo el nacimiento y perfecto desarrollo de Dolly, nacida en las afueras de Edimburgo el año pasado y genéticamente idéntica a su madre biológica (su único "familiar" hasta que tenga crías). Todo su ADN, la molécula de la que está compuesto el material genético de todo ser vivo, proviene de una única célula tomada del tejido mamario de su madre. Este hecho la convierte en el primer mamífero sobre la Tierra en ser creado a partir de tejido no-reproductivo de un mamífero adulto.

El año pasado Wilmut y sus colegas usaron la misma técnica para crear las primeras ovejas clonadas en el mundo: Megan y Morgan. Pero aquella vez las células que dieron origen a estos seres genéticamente idénticos fueron células diferentes de un mismo embrión. Tenían madre y padre. La gran diferencia con Dolly es que toda su carga genética proviene de una célula diferenciada, ni más ni menos que una célula del tejido de la glándula mamaria de una oveja de seis años. Así, de un día para otro, se derrumbó la estantería que muchos científicos creían fija. Ya no se puede afirmar que "es imposible que una célula adulta, programada para cumplir un rol específico, pueda ser retornada a un estado primitivo a partir del cual pueda crecer un organismo entero". Dolly es la prueba viviente de que a las células somáticas, aquellas que no sirven a la reproducción, no les ocurren modificaciones irreversibles, sino que pueden ser regresadas a su estado de "juventud". Es decir, los controles que sufre el ADN a medida que crecemos pueden ser revertidos.

Con estos nuevos conocimientos habrá en consecuencia que reformular las leyes. Excepto en Inglaterra, donde está explícitamente prohibido clonar humanos, este tipo de clonación no está legalizada en el resto del mundo, ni siquiera en Estados Unidos. Abogados, filósofos, expertos en temas éticos se han pronunciado en contra de la clonación de seres humanos. Richard Nicholson, editor de la revista americana *Boletín de Etica Médica,* declaró: "Este tipo de experimento parece estar basado en la noción de que el conocimiento es más importante que cualquier otra cosa. ¿Es este el primer paso que lleve a permitir tales investigaciones, dadas las enormes posibilidades de su mal uso?". Por su lado, Margaret Brazier, profesora de derecho en la Universidad de Manchester, cree que "la prohibición actual de clonar humanos debe mantenerse firme". "Si a un clon –agrega– se le permite desarrollarse como un chico normal, ¿quién sería el responsable de su cuidado?, ¿quiénes serían sus padres?, ¿cómo podría manejarse psicológica y socialmente?"

Sin embargo, no todos piensan igual. Según el embriólogo y director científico de la clínica de fertilidad Nurture, Simon Fishel, "la clonación podría ofrecer enormes beneficios". "Uno podría clonar células sanas de un adulto o un niño enfermo para producir determinadas células embrionarias, que podrían ser utilizadas para reparar el tejido dañado de dicho individuo".

Más allá de este debate ético acerca de la posible aplicación en humanos, el equipo de Wilmut apunta a mejoras sólo en el ámbito agropecuario. Animales particularmente valiosos podrían ser clonados a partir de células maduras sin las incertezas de la cruza con otros animales. Más aún, los biotecnólogos podrán por primera vez manipular los genes de células de animales de granja directamente antes de que se desarrolle el embrión. El mismo Wilmut afirmó que "les toma muchos años a los criadores de ganado conseguir una buena selección de animales comercialmente valiosos". "Con la clonación este proceso se aceleraría sustancialmente y se lograría que la carne o la leche de la vaca u oveja promedio sea prácticamente la mejor." Además, agrega Wilmut, "la nueva técnica de transferencia nuclear permitirá producir animales transgenéticos mucho más económicamente".

Los resultados del equipo escocés tienen, indudablemente, mucho mérito. El efecto sobre la sociedad fue nada más ni nada menos que ponerlo al frente a sus responsabilidades. De acá en adelante probablemente no exista ninguna barrera técnica, sólo una moral, reflejo de nuestras bases éticas. Tal barrera seguramente es el aspecto más digno del genio humano...

Ingeniería genética + clonación

Clonar genes, clonar animales completos... Cada uno de estos pasos ha supuesto un grado de complejidad mayor en los laboratorios biológicos. La clonación se da en los animales, aunque muy pocas veces: dos hermanos gemelos univitelinos son clónicos. Dolly, que ahora tiene ocho meses, es el último paso en la fabricación de animales idénticos. También es un primer paso, a la vista de las perspectivas que abre, en las posibilidades de manipular la naturaleza. En el próximo siglo, puede haber corrales de gallinas clónicas que pongan huevos con cáscara más resistente, rebaños que produzcan medicamentos en la leche y cerdos productores de corazones y riñones humanos para trasplantes. El truco es la combinación de la ingeniería genética y la clonación.

Cuando hace dos décadas los científicos aprendieron a manipular el ADN, a replicar genes, abrieron las puertas a la ingeniería genética. Mientras tanto, en los laboratorios de fertilización in vitro se aprendía a manipular la reproducción, algo imprescindible para poder clonar. La clonación había llegado en los años ochenta a controlar los procesos de división celular en los primeros estadios de desarrollo de embriones fecundados. Un puñado de células aún sin diferenciar entre las que deben acabar siendo ojos o pierna o hígado de un individuo adulto se separan artificialmente y cada una acaba formando un individuo completo. Las estirpes de ratones clónicos de este tipo son habituales en los laboratorios. Hace cuatro años, Wilmut y su equipo lograron hacer clones transfiriendo la información genética del núcleo de células embrionarias de oveja y nacieron varios corderos.

Animales de granja que cotizan en Bolsa

Los ratones clónicos, estirpes de individuos idénticos obtenidos a partir de células embrionarias disgregadas, existen en los laboratorios desde hace años. Y la manipulación de sus genes, además, es una práctica habitual.

Dolly es una oveja normal en todo, excepto en su concepción; no se ha alterado su dotación genética, la dotación genética de la oveja adulta clonada. Sin embargo, existen otras ovejas, no clonadas aún, cuyos genes sí han sido manipulados. Por ejemplo, la misma empresa PPL Therapeutics PLC, que tiene los derechos comerciales de Dolly, produce en ovejas transgénicas la proteína antitripsina alfa-1, que está en fase de ensayos clínicos como tratamiento contra la fibrosis quística, informa *The New York Times.*

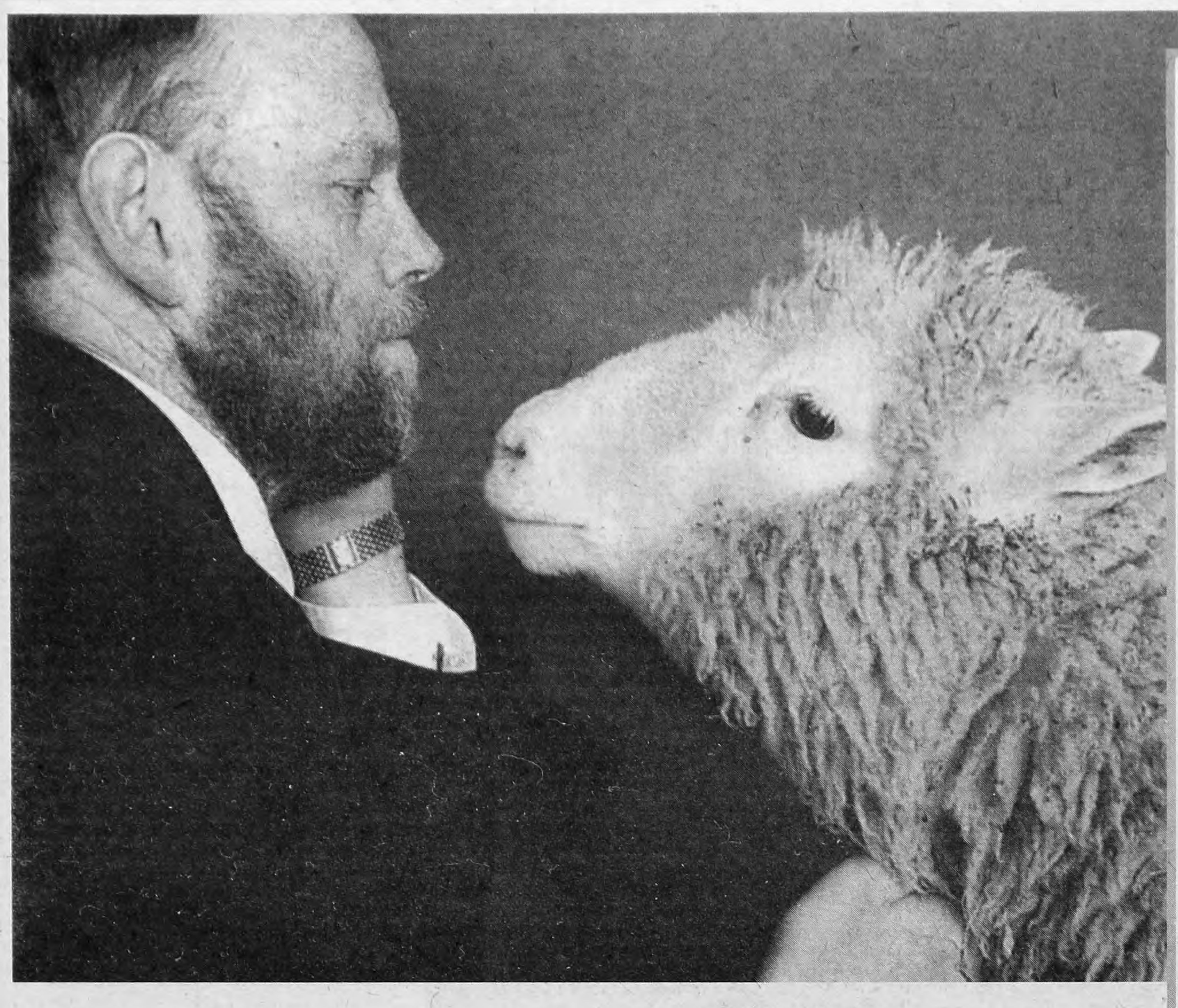
Otra empresa, Genzyme, ha completado ya una fase de ensayos de un fármaco, la antitrombina 3, implicada en la coagulación sanguínea, producida en la leche de cabras en las que se han introducido por ingeniería genética los genes responsables de esa sustancia. Hasta ahora, la antitrombina 3 se obtiene de plasma sanguíneo, pero los expertos señalan que es más seguro producir estas proteínas útiles en transgénicos porque los derivados sanguíneos tienen más riesgo de transmitir virus.

Si ahora, tras el éxito de Dolly, se pueden hacer copias de estos animales manipulados genéticamente con mayor eficacia que hasta ahora, la producción de fármacos por esta vía se dispara. De momento, las acciones de PPL Therapeutics PLC cotizaron un 16,4 por ciento más alto el lunes, tras el debut mundial de Dolly.

Pero nadie espera que sea un camino de rosas el paso de estas técnicas desde el laboratorio a la fábrica. La biotecnología implica todavía un alto riesgo de inversiones, porque surgen muchas cuestiones técnicas de difícil solución y, además, se miran con lupa todos estos productos antes de autorizarse su utilización.



"Dolly es la prueba viviente de que las células pueden ser regresadas a un estado de 'juventud'. Es decir, que los controles que sufre el ADN a medida que crecemos pueden ser revertidos"



Animales de granja que cotizan en Bolsa

Los ratones clónicos, estirpes de individuos idénticos obtenidos a partir de células embrionarias disgregadas, existen en los laboratorios desde hace años. Y la manipulación de sus genes, además, es una práctica habitual.

Dolly es una oveja normal en todo, excepto en su concepción; no se ha alterado su dotación genética, la dotación genética de la oveja adulta clonada. Sin embargo, existen otras ovejas, no clonadas aún, cuyos genes sí han sido manipulados. Por ejemplo, la misma empresa PPL Therapeutics PLC, que tiene los derechos comerciales de Dolly, produce en ovejas transgénicas la proteína antitripsina alfa-1, que está en fase de ensayos clínicos como tratamiento contra la fibrosis quística, informa *The New York Times*.

Otra empresa, Genzyme, ha completado ya una fase de ensayos de un fármaco, la antitrombina 3, implicada en la coagulación sanguínea, producida en la leche de cabras en las que se han introducido por ingeniería genética los genes responsables de esa sustancia. Hasta ahora, la antitrombina 3 se obtiene de plasma sanguíneo, pero los expertos señalan que es más seguro producir estas proteínas útiles en transgénicos porque los derivados sanguíneos tienen más riesgo de transmitir virus.

Si ahora, tras el éxito de Dolly, se pueden hacer copias de estos animales manipulados genéticamente con mayor eficacia que hasta ahora, la producción de fármacos por esta vía se dispara. De momento, las acciones de PPL Therapeutics PLC cotizaron un 16,4 por ciento más alto el lunes, tras el debut mundial de Dolly.

Pero nadie espera que sea un camino de rosas el paso de estas técnicas desde el laboratorio a la fábrica. La biotecnología implica todavía un alto riesgo de inversiones, porque surgen muchas cuestiones técnicas de difícil solución y, además, se miran con lupa todos estos productos antes de autorizarse su utilización.

DIFICIL ARTE DE CLONAR

PUES DE DOLLY, ¿QUE?

Ingeniería genética + clonación

Clonar genes, clonar animales completos... Cada uno de estos pasos ha supuesto un grado de complejidad mayor en los laboratorios biológicos. La clonación se da en los animales, aunque muy pocas veces: dos hermanos gemelos univitelinos son clónicos. Dolly, que ahora tiene ocho meses, es el último paso en la fabricación de animales idénticos. También es un primer paso, a la vista de las perspectivas que abre, en las posibilidades de manipular la naturaleza. En el próximo siglo, puede haber corrales de gallinas clónicas que pongan huevos con cáscara más resistente, rebaños que produzcan medicamentos en la leche y cerdos productores de corazones y riñones humanos para trasplantes. El truco es la combinación de la ingeniería genética y la clonación.

Cuando hace dos décadas los científicos aprendieron a manipular el ADN, a replicar genes, abrieron las puertas a la ingeniería genética. Mientras tanto, en los laboratorios de fertilización in vitro se aprendía a manipular la reproducción, algo imprescindible para poder clonar. La clonación había llegado en los años ochenta a controlar los procesos de división celular en los primeros estadios de desarrollo de embriones fecundados. Un puñado de células aún sin diferenciar entre las que deben acabar siendo ojos o pierna o hígado de un individuo adulto se separan artificialmente y cada una acaba formando un individuo completo. Las estirpes de ratones clónicos de este tipo son habituales en los laboratorios. Hace cuatro años, Wilmut y su equipo lograron hacer clones transfiriendo la información genética del núcleo de células embrionarias de oveja y nacieron varios corderos.

–agrega– se le permite desarrollarse como un chico normal, ¿quién sería el responsable de su cuidado?, ¿quiénes serían sus padres?, ¿cómo podría manejarse psicológica y socialmente?"

Sin embargo, no todos piensan igual. Según el embriólogo y director científico de la clínica de fertilidad Nurture, Simon Fishel, "la clonación podría ofrecer enormes beneficios". "Uno podría clonar células sanas de un adulto o un niño enfermo para producir determinadas células embrionarias, que podrían ser utilizadas para reparar el tejido dañado de dicho individuo".

Más allá de este debate ético acerca de la posible aplicación en humanos, el equipo de Wilmut apunta a mejoras sólo en el ámbito agropecuario. Animales particularmente valiosos podrían ser clonados a partir de células maduras sin las incertezas de la cruza con otros animales. Más aún, los biotecnólogos podrán por primera vez manipular los genes de células de animales de granja directamente antes de que se desarrolle el embrión. El mismo Wilmut afirmó que "les toma muchos años a los criadores de ganado conseguir una buena selección de animales comercialmente valiosos". "Con la clonación este proceso se aceleraría sustancialmente y se lograría que la carne o la leche de la vaca u oveja promedio sea prácticamente la mejor." Además, agrega Wilmut, "la nueva técnica de transferencia nuclear permitirá producir animales transgenéticos mucho más económicamente".

Los resultados del equipo escocés tienen, indudablemente, mucho mérito. El efecto sobre la sociedad fue nada más ni nada menos que ponerlo al frente a sus responsabilidades. De acá en adelante probablemente no exista ninguna barrera técnica, sólo una moral, reflejo de nuestras bases éticas. Tal barrera seguramente es el aspecto más digno del genio humano...



"Dolly es la prueba viviente de que las células pueden ser regresadas a un estado de 'juventud'. Es decir, que los controles que sufre el ADN a medida que crecemos pueden ser revertidos"

GRAGEAS

ETIQUETAS

La Comisión Europea propuso esta semana una modificación de las normas europeas para imponer el etiquetaje obligatorio de productos genéticamente modificados destinados a la alimentación, pero podría ser tarde para la comercialización de 11 productos sin información de advertencia al consumidor. "La Comisión respondió lo más rápida y eficientemente posible ante la creciente preocupación pública", señaló la comisaria encargada de medio ambiente, la danesa Ritt Bjerregaard. Pero la comisaria reconoció que la revisión de la legislación europea no estará lista hasta dentro de dos meses y no tendrá efectos retroactivos sobre los productos para los que se solicitó autorización de comercialización. La polémica autorización dada en diciembre del año pasado al maíz genéticamente modificado, desarrollado por una filial de la firma suiza Ciba-Geigy, provocó la reacción de países como Austria, Luxemburgo e Italia, que retrasaron su comercialización pidiendo estudios científicos adicionales sobre los efectos en la salud humana y en el medio ambiente. Este producto, cuyo rendimiento es superior por su gran resistencia a los herbicidas, contiene igualmente un gen modificado que según los ecologistas es resistente al antibiótico amplicina y podría, en consecuencia, tener efectos en salud humana. Un comité regulador formado por representantes de los 15 Estados miembros debe decidir por mayoría sobre las restantes solicitudes de autorización hasta ahora presentadas para 11 productos. La creciente presión de las organizaciones de defensa de los consumidores y del medio ambiente hace improbable que este comité regulador apruebe su comercialización sin el etiquetaje, señaló Ritt Bjerregaard, que espera llegar a un acuerdo con los productores para que voluntariamente apliquen el cambio de legislación. La Asociación Europabio, que representa a las industrias productoras europeas, expresó por carta a la Comisión Europea que sus miembros están dispuestos a un etiquetaje e información adicionales sobre sus productos, agregó la comisaria. Respecto a los exportadores norteamericanos, "la Comisión Europea no ha consultado a las autoridades de Estados Unidos antes de realizar su propuesta", según Bjerregaard. Pero no tiene ninguna indicación de que las nuevas exigencias sean contrarias a las normas multilaterales de comercio. La Comisión Europea aprobó el 18 de diciembre la propuesta de autorización del maíz genéticamente modificado de CibaGeigy, ante la ausencia de un acuerdo de los 15 estados de la UE, en contra de la opinión de varios de ellos.



BASURA SATELITAL

Unos 10.000 trozos de basura espacial producida por el hombre son vigilados constantemente mediante radares y telescopios ópticos; 8500 de esos fragmentos —pedazos de satélites apagados, piezas de la última etapa de los cohetes y otros restos— están perfectamente catalogados en el espacio alrededor de la Tierra. Además, se estima que hay entre 70.000 y 150.000 fragmentos pequeños (entre uno y diez centímetros), no detectables pero capaces de producir destrozos considerables en las naves espaciales y satélites operativos. La amenaza es especialmente seria para los artefactos que están en órbita baja (entre 200 y 2000 kilómetros de altura) y los que están en órbita geoestacionaria (36.000 kilómetros). En esas dos regiones hay más de 700 objetos de basura espacial catalogados. Para abordar el problema y diseñar medidas que minimicen el tema de cara al futuro, se han reunido 200 expertos de 18 países en Darmstadt (Alemania) en la II Conferencia Europea sobre Basura Espacial, organizada por la Agencia Europea del Espacio (ESA). Los expertos han pedido a las Naciones Unidas que se establezca un tratado internacional para parar el aumento de la basura espacial. "La legislación espacial tiene una necesidad básica de un suplemento sobre la basura espacial ya que las leyes actuales son demasiado generales", señaló Bess Reijnen, catedrático de Derecho Espacial en Holanda, informa Reuter.

Naciones Unidas empezó a trabajar en 1996 en un plan de cinco años para hacer normas internacionales para reducir la generación de estos restos. La ONU quiere asegurar que cualquiera que lance una nave espacial tenga que retirarla después de su uso o dirigirla hacia órbitas menos utilizadas. El problema se torna especialmente grave si se tiene en cuenta que existen planes para lanzar 1000 satélites de aquí al año 2005.

La ESA y otras agencias espaciales ya están implicadas en la prevención del problema; por ejemplo, los satélites en órbita geoestacionaria, cuando se termina su vida operativa son desplazados hacia "órbitas cementerio" no utilizadas por artefactos operativos. Sin embargo, se reconoce que a largo plazo estas medidas son insuficientes y que puede ser necesario en algún momento recurrir a la limpieza, destruyendo grandes piezas de basura espacial, en regiones densamente pobladas de fragmentos inservibles. Esto se puede lograr recurriendo a la reentrada de piezas en la atmósfera, que significa desintegración total de la basura por fricción y calor. Pero el peligro ya está ahí, y los expertos consideran necesario que los artefactos espaciales de larga duración y los vehículos, tripulados o no, vayan protegidos con escudos. Eso está previsto ya en el Columbus, el módulo de la ESA que estará enganchado permanentemente a la estación orbital internacional Alfa, que llevará una pantalla de aluminio protectora contra meteoritos y contra basura espacial. Toda estrategia para afrontar este problema tiene que ser internacional, y para ello existe un comité de coordinación sobre la basura espacial integrado por las agencias espaciales de los países con actividad en el sector.

DETERIORO



El deterioro del medio ambiente es uno de los retos más graves que se plantea a la humanidad en este fin de milenio, recordó el director general de la Unesco, Federico Mayor Zaragoza, en la sesión inaugural de los expertos en ciencia y tecnología del Movimiento de Países No Alineados. Representantes de más de 40 países se reunieron estos días en la ciudad colombiana de Cartagena de Indias para elaborar un plan de cooperación en ciencia y tecnología, relativo a la biodiversidad que se presentará a la reunión de nivel ministerial en Nueva Delhi este abril. Conocimiento, conservación y utilización sostenible son las bases del plan de cooperación, que pretende que los países no alineados (surgidos como organización en 1961) adquieran una participación justa y equitativa de los beneficios derivados de sus recursos biológicos, mediante la construcción de su capacidad científica y tecnológica. Mayor Zaragoza reconoció que apenas se ha avanzado en la puesta en práctica del Tratado de la Biodiversidad emanado de la Cumbre de la Tierra en 1992 y recordó que los científicos deben ser capaces de prever para prevenir sobre la base del conocimiento: "No se ha desacelerado ninguno de los senderos hacia la catástrofe ecológica", recordó. "El mejor diagnóstico no es el perfecto", afirmó también, refiriéndose a la tendencia actual a realizar informes y más informes por miedo a pasar a la acción. "El diagnóstico perfecto surge en la autopsia pero para entonces es demasiado tarde." El plan de cooperación pretende realizar acciones de investigación, intercambiar información, caracterizar los productos biológicos y empezar a recuperar ejemplares y muestras que estén en otros lugares. José Vicente Mogollon, ministro de Medio Ambiente de Colombia, recordó que la biodiversidad es un factor estratégico para los países "megadiversos" como son Brasil y la propia Colombia. "Este factor estratégico se hace todavía más significativo cuando se considera que una de las mayores debilidades de muchos de los países no alineados es precisamente su limitada capacidad científica y tecnológica para percibir las características y procesos de la riqueza representada en la biodiversidad y para transformarla y utilizarla para beneficio de su gente", recuerda el informe de los expertos.



ERUPCION GALACTICA

Se llama Markarian 501, se encuentra a 500 años luz de distancia y hasta el pasado 14 de febrero era una galaxia activa normal. Esa noche, los astrofísicos del observatorio Whipple (en Arizona) detectaron una sorprendente emisión de rayos gamma procedente de ese objeto extragaláctico. Es la erupción más intensa registrada jamás de radiación gamma de alta energía. Tras el alerta, los telescopios del observatorio hispano-alemán Hegra, instalado en la isla de La Palma, se fijaron en Markarian 501: el 13 de marzo, la emisión de rayos gamma alcanzó un pico máximo. La radiación gamma de esa galaxia es ahora mil millones de veces más intensa que la de la nebulosa del Cangrejo, los restos de una estrella supernova que explotó en el año 1054 y una fuente muy conocida de emisión de rayos gamma. "La erupción de Mrk 501 es espectacular por su intensidad y duración. Este objeto, en condiciones normales, es tan débil que ni siquiera aparece en el catálogo del detector Egret, a bordo del satélite actualmente en órbita CGRO", ha comentado Victoria Fonseca, astrofísica del experimento Hegra: "Mrk 501 es una galaxia con un núcleo activo y una de las más próximas a la Vía Láctea. Otra que se encuentra aproximadamente a la misma distancia, Mrk 421, también emitió en el pasado erupciones intensas de rayos gamma, pero no de tan larga duración". Los astrofísicos no tienen una explicación definitiva del fenómeno. Tal vez Mrk 501 ha chocado contra una nube densa de gas y en la colisión resultan aceleradas, hasta velocidades próximas a la de la luz, partículas que así producen esa radiación gamma. Se cree que en el centro de la galaxia hay un gigantesco agujero negro que actúa como un acelerador cósmico de partículas. "La detección de Mrk 501 es muy importante porque nos permitirá profundizar en el conocimiento de los procesos de producción de radiación gamma de muy alta energía en los núcleos de galaxias activas", comenta Victoria Fonseca, de la Universidad Complutense de Madrid. Además, esta detección ha sido la primera en que se hacen medidas de un objeto estelar irradiando en muy alta energía con un sistema completo de seis telescopios, los de Hegra. Este sistema de detección de radiación cósmica de muy alta energía, instalado en el observatorio de El Roque de los Muchachos (La Palma), a 2200 metros de altura, cubre una zona plana de 40.000 metros cuadrados en que están colocados diferentes dispositivos. Es una colaboración hispano-alemana que arrancó en 1986 y que se ha completado recientemente con más de 300 contadores de varios tipos y los seis telescopios –diseñados para medir la denominada radiación Cherenkov–, cada uno con un receptor formado por 30 espejos. Cinco instituciones alemanas y la Universidad Complutense participan en Hegra. Los rayos gamma son radiación electromagnética de alta energía emitida en fenómenos violentos del universo, como colisiones de galaxias, agujeros negros, estrellas de neutrones... pero su origen sigue siendo en gran medida un misterio. Los rayos gamma, al chocar con la atmósfera terrestre, generan una cascada de lluvia de partículas de menos energía. Esto es lo que los astrofísicos buscan con Hegra, logrando reconstruir la dirección de la que procede la radiación gamma y la energía original. "Nadie ha podido explicar aún el mecanismo de aceleración capaz de producir partículas de tan fantásticamente alta energía", dice Fonseca.